



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Tecnología Médica

**Adición de sangre de grado para mejorar la adhesión
del sulfato de bario en la mucosa gástrica de porcino en
exámenes radiográficos**

TESIS

**Para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología
Médica en el área de Radiología**

AUTOR

Ariane Celeste DIAZ DIAZ

ASESORES

José Fernando VÁSQUEZ HERRERA

Segundo Ramos LEÓN SANDOVAL

Lima, Perú

2019



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Díaz, A. Adición de sangre de grado para mejorar la adhesión del sulfato de bario en la mucosa gástrica de porcino en exámenes radiográficos [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2019.

HOJA DE METADATOS COMPLEMENTARIOS

CÓDIGO ORCID DEL AUTOR

CÓDIGO ORCID DEL ASESOR: 0000 0003 1167 1945

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: NO PERTENECE

INSTITUCIÓN QUE FINANCIA PARCIAL O TOTALMENTE LA INVESTIGACIÓN: AUTOFINANCIAMIENTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DONDE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN DEBE INCLUIR LOCALIDADES Y COORDENADAS GEOGRÁFICAS:

PARQUE "HISTORIA DE LA MEDICINA PERUANA", S/N, AV. MIGUEL GRAU 13, CERCADO DE LIMA 15003

LATITUD SUR -12.0552997, LONGITUD OESTE -77.0155398

AÑO O RANGO DE AÑOS QUE LA INVESTIGACIÓN ABARCO

OCTUBRE 2018



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú, Decana de América
Facultad de Medicina
Escuela Profesional de Tecnología Médica



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Conforme a lo estipulado en el Art. 113 inciso C del Estatuto de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (R.R. No. 03013-R-16) y Art. 45.2 de la Ley Universitaria 30220. El Jurado de Sustentación de Tesis nombrado por la Dirección de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, conformado por los siguientes docentes:

Presidente: Mg. Jacobo Ezequiel Saldaña Juárez
Miembros: Mg. Lusin Antonio Ponce Contreras
Lic Alejandro Sánchez Portillo
Asesor : Lic. José Fernando Vásquez Herrera

Se reunieron en la ciudad de Lima, el día 10 de diciembre del 2019, procediendo a evaluar la Sustentación de Tesis, titulado **"ADICIÓN DE SANGRE DE GRADO PARA MEJORAR LA ADHESIÓN DEL SULFATO DE BARIO EN LA MUCOSA GÁSTRICA DE PORCINO EN EXÁMENES RADIOGRÁFICOS"**, para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología Médica en el Área de Radiología de la Srta:

ARIANE CELESTE DIAZ DIAZ


Habiendo obtenido el calificativo de:

19
(En números)

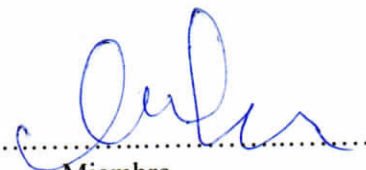
Diecinueve
(En letras)

Que corresponde a la mención de: SOBRESALIENTE


Quedando conforme con lo antes expuesto, se disponen a firmar la presente Acta.


.....
Presidente
Mg. Jacobo Ezequiel Saldaña Juárez


.....
Miembro
Mg. Lusin Antonio Ponce Contreras


.....
Miembro
Lic. Alejandro Sánchez Portillo




.....
Asesor (a) de Tesis
Lic. José Fernando Vásquez Herrera

Dedicatoria

A mi familia por su apoyo incondicional.

Agradezco
A Dios por la oportunidad de seguir educándome.

ÍNDICE

CAPITULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES.....	2
1.2 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.3 OBJETIVOS	6
1.4 BASES TEÓRICAS.....	6
CAPITULO II.....	21
2.1. DISEÑO METODOLÓGICO	22
2.1.1. Tipo de investigación.....	22
2.1.2. Diseño de la investigación	22
2.1.3. Población	22
2.1.4. Muestra y muestreo.....	22
2.1.5. Variables	23
2.1.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
2.1.7. Procedimientos y análisis de datos	23
2.1.8. Consideraciones éticas.....	25
CAPITULO III.....	27
CAPITULO IV	36
CAPITULO V	38

5.1	CONCLUSIONES	39
5.2	RECOMENDACIONES	39
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
	ANEXO	45
	ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS	46
	ANEXO 2: VALIDACION POR JUICIO DE EXPERTOS	48
	ANEXO 2: VALIDACION POR JUICIO DE EXPERTOS	49
	ANEXO 3: REPORTE DE LABORATORIO.....	50
	ANEXO 4: INFORME DE PRÁCTICA	60
	ANEXO 5: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN	63
	ANEXO 6: ACTA DE EVALUACIÓN ÉTICA	65
	ANEXO 7: FIGURAS	66
	ANEXO 8: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES Y MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	68

Lista de tablas

Tabla N° 1 Características físicas del sulfato de bario	30
Tabla N° 2 Características físicas del sulfato de bario con sangre de grado	31
Tabla N° 3 Número de grises determinados por el software ImageJ.....	34

Lista de gráficos

Gráfico N° 1 viscosidad según las mezclas evaluadas.	32
Gráfico N° 2 Potencial de hidrógeno según las mezclas evaluadas.	33
Gráfico N° 3 Número de Grises determinados por ImageJ según las mezclas evaluadas.....	34

Resumen

Objetivo: Evaluar la adición de sangre de grado para mejorar la adhesión del sulfato de bario en la mucosa de porcino en exámenes radiográficos.

Metodología: Estudio de enfoque cuantitativo, de diseño experimental puro y prospectivo. Se analizó 40 segmentos de estómago, usando 10 segmentos por cada mezcla de sulfato de bario al 100% con 0 mL, 1 mL, 3 mL y 5mL sangre de grado. Se analizó las propiedades físicas de las mezclas y posteriormente se tomaron imágenes radiográficas a cada segmento para analizar los valores de grises con el software ImageJ. Se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk con un $p < 0.05$ para evaluar su distribución, seguidamente se comparó los valores de grises con la prueba de Kruskal Wallis para muestras independientes.

Resultados: El promedio menor de número de grises fue el obtenido con el sulfato de bario al 100% con 0 mL de sangre de grado (80.96 ± 4.51) con una viscosidad de 2,225 cps, seguido de la muestra que contenía 1 mL de sangre de grado (87.91 ± 4.29) y viscosidad de 3,536 cps. El mayor promedio de número de grises lo obtuvo la muestra con 5 mL de sangre de grado (120.24 ± 20.89) y viscosidad de 10,488 cps; observándose una diferencia notable y significativa en la imagen radiográfica ($p=0.00$).

Conclusión: Se observó que la sangre de grado al ser usada como aditivo del sulfato de bario mejora su adhesión a la mucosa gástrica de porcino y esto es fácilmente evidenciado en la imagen radiográfica.

Palabras clave: Adhesión, aditivo, Bariodif, sangre de grado.

Abstract

Objective: To evaluate the addition of grade blood to improve the adhesion of barium sulfate in the pig mucosa in radiographic examinations.

Methodology: Study of quantitative approach, pure experimental design, prospective. 10 stomach segments were analyzed for each 100% barium sulfate mixture with grade 0 mL blood, 1 mL, 3 mL, 5mL. The physical properties of the mixtures were analyzed and then X-rays were taken to each segment to be analyzed by the ImageJ software. The Shapiro Wilk $p < 0.05$ normality test was used to evaluate its distribution, then the gray values were compared with the Kruskal Wallis test for independent samples.

Results: The lowest average number of grays was 100% barium sulfate with 0 mL of grade blood (80.96 x 4.51) with a viscosity of 2,225 cps, then from the sample containing 1 mL of grade blood (87.91 x 4.29) and viscosity of 3,536 cps, the highest average number of grays was obtained by the sample with 5mL grade blood (120.24 x 20.89) and viscosity of 10,488 cps; denoting a significant difference in the X-ray image ($p=0.00$).

Conclusion: Grade blood as an additive was found to improve the adhesion of barium sulfate in the pork gastric mucosa evidenced in the radiographic image.

Keywords: Adhesion, additive, Bariodif, grade blood.

CAPITULO I
INTRODUCCIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES

En el ámbito del radiodiagnóstico se desarrollan estudios de tránsito esófagogastrointestinal, cuya finalidad es poner en evidencia la anatomía normal o patológica de los órganos del sistema digestivo. La delgada pared del aparato digestivo no tiene una densidad suficiente para poder resaltar sobre las imágenes de las estructuras que lo rodean, su demostración radiográfica requiere el uso de un medio de contraste artificial. Para este propósito se utiliza el sulfato de Bario, en sus diferentes presentaciones comerciales, como medio de contraste positivo (1). El sulfato de bario es mezclado con agua formando una suspensión coloidal, considerado así puesto que este nunca se disuelve en agua; sus partículas son suspendidas en el agua y se pueden sedimentar cuando se deja reposar durante un periodo de tiempo (2).

Este medio de contraste para cumplir con su finalidad de uso tendrá que distribuirse sobre la mucosa gástrica y para lograrlo se realizan diferentes maniobras dentro del protocolo, aún a pesar de estas, suele ocurrir que determinados espacios quedan con una cantidad menor de medio de contraste debido a diferentes factores: como la constitución corporal del individuo, la consistencia de la mezcla del medio de contraste, el espesante empleado, entre otros. En consecuencia, se tiene resultados inexactos o exámenes incompletos.

En la literatura científica, existen numerosos estudios sobre el uso curativo de la sangre de grado, en el tratamiento de úlceras gástricas y diarrea (3), en la inducción de la apoptosis en células de cáncer gastrointestinal humano (4), entre otras investigaciones; encontrándose en su composición química y farmacológica componentes que certifican sus propiedades curativas. Según Aliaga F. en su investigación titulada “Caracterización físico-química para la determinación de la calidad y rendimiento del látex de sangre de grado (*Croton perpeciosus* Croizat)” en la provincia de San Ignacio-Cajamarca, menciona un análisis cualitativo realizado al látex de sangre de grado, confirma la presencia de alcaloides, taninos, saponinas y flavonoides y la inexistencia de quinonas sobresaliendo la alta concentración de saponinas; y en el análisis cuantitativo características de densidad, viscosidad, alcaloides, flavonoides y cenizas en función a la zona de extracción. Estas propiedades son aprovechadas como nuevo aditivo del sulfato de Bario, mezcla que

en determinada proporción aumentaría el efecto de adhesión de este producto sobre la mucosa gástrica; propiciando una mejor definición de la mucosa gastrointestinal, siendo así una contribución al campo del diagnóstico radiológico aportando un producto más eficiente y a la vez natural, nativo de nuestro país, de fácil acceso y familiarizado con la comunidad por su ascendencia histórica (5).

A continuación, se presenta una serie de antecedentes sobre el tema:

Según Queiroz C., et al. en el 2015, en su investigación titulada “Viscosidad y calidad de imagen del líquido espesado con mayor contraste de bario para exámenes de video fluoroscopia por deglución”, tuvieron como objetivo estudiar la viscosidad de la fórmula inicial espesada para exámenes de video fluoroscopia por deglución después de la mejora del contraste de bario. Para este estudio se prepararon tazas de leche de 200 mL en tres consistencias con siete espesantes. La viscosidad promedio se verificó con un viscosímetro a temperatura ambiente y superior a 40°C, y después de agregar el contraste de bario a diluciones de 50%, 25% y 12.5%. Las mezclas fueron expuestas a radiación (fluoroscopia) para adquirir radiografías donde se evaluó visualmente las densidades. En el resultado al comparar los valores medios en centipoises (cps), se observó que la viscosidad en la consistencia del budín era significativamente menor a temperaturas superiores a 40°C que a temperatura ambiente. En las consistencias de néctar y pudín, la adición de bario resultó en un cambio significativo en la viscosidad de la miel. No hubo cambios en la calidad de imagen entre las diluciones de bario al 50% y 25%. Con estos resultados se concluye que la adición de bario produce cambios en los valores de viscosidad que afectan la consistencia de la preparación espesada para néctar y pudín. La disminución del sulfato del bario a un 25% no produjo cambios significativos en el contraste de la radiografía. Los hallazgos sugieren la importancia de estandarizar la preparación para la fluoroscopia en relación con la viscosidad y la dilución de bario para garantizar la reproducibilidad del examen, prevenir las fallas de diagnóstico y optimizar las pautas para las modificaciones dietéticas en la disfagia orofaríngea infantil (6).

Según Costa M., et al. en el 2007, en su investigación titulada “Estándares de viscosidad reproducibles para su uso en video fluoroscopia y en terapia de rehabilitación de pacientes con disfagia”, nos indica que la consistencia identificada

e precisada por examen videofluoroscópico como segura para su uso en pacientes con disfagia se ha obtenido empíricamente al mezclar alimentos con sulfato de bario. La dificultad observada cuando se intenta reproducir esta consistencia, indicada subjetivamente, para usarla en terapia de rehabilitación es significativa. Por ello tuvo como objetivo construir dos series de soluciones, con valores de viscosidad reproducibles, una con y sin adición de sulfato de bario, para usar la primera como medio de contraste radiológico y la segunda como base para reproducir la consistencia definida como seguro en rehabilitación de paciente con disfagia. Ambas series con viscosidades estándar se obtuvieron usando almidón, agua destilada y solución de sulfato de bario al 100%. La viscosidad fue medida por un equipo Brookfield y un termómetro de longitud de onda infrarroja. Las viscosidades se registraron en centipoise (cps) y los límites superior e inferior de cada nivel se complementaron con información sobre el tipo y la velocidad del husillo requerido y la temperatura de la solución. Los resultados fueron que, de las mezclas con y sin contraste se puede establecer que, son acuosas, líquido delgado, espeso, pastoso, pastoso espeso y crema (> 1-143.5 cps, 428-551 cps, 4,284-7,346.5 cps, 7,346.4-13,035 cps, 19,260-34,320 cps y 163,500-255,300 cps) respectivamente. Se concluyo que se pueden ofrecer formulaciones con viscosidades reproducibles, con y sin la adición de medios de contraste, cada una para ser utilizada en la evaluación radiológica y la terapia nutricional, minimizando las fallas de reproducción entre la evaluación y la terapia (7).

Por lo expuesto anteriormente se formula la siguiente pregunta: ¿La adición de sangre de grado mejorará la adhesión del sulfato de bario a la mucosa gástrica de porcino en exámenes radiográficos?

1.2 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio que se proyecta es novedoso y puede constituir un aporte a la teoría existente en el campo de los aditivos usados para lograr imágenes radiológicas del sistema digestivo. Por tanto, se justifica en el campo asistencial. Igualmente, su aporte es también de tipo práctico o aplicativo, puesto que mejorará las técnicas con las que actualmente se desarrolla el trabajo profesional del personal de salud encargado de dichos exámenes que son el Tecnólogo Médico en Radiología y Médico Radiólogo. Desde el campo de la investigación dará antecedente a estudios experimentales posteriores en laboratorios para tales fines, que son pocos en el campo de la radiología, debido a la ética que implica el trabajo “in vivo” aplicando radiación ionizante.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la adición de sangre de grado para mejorar la adhesión del sulfato de bario en la mucosa gástrica de porcino en exámenes radiográficos.

1.3.2. Objetivos específicos

- Caracterizar las propiedades físicas del contraste baritado.
- Caracterizar las propiedades físicas de la mezcla del sulfato de bario con sangre de grado en las cantidades especificadas.
- Analizar la capacidad de adsorción del contraste baritado en las imágenes radiográficas de la mucosa gástrica de porcino.
- Analizar la capacidad de adsorción de la mezcla de sulfato de bario con sangre de grado en las imágenes radiográficas de la mucosa gástrica de porcino.

1.4 BASES TEÓRICAS

1.4.1. Bases teóricas

MEDIOS DE CONTRASTE

Es aquella sustancia o combinación de sustancias que es introducida en el organismo por una definida vía, permiten resaltar y opacificar estructuras anatómicas normales (como órganos o vasos) como también patológicas (por ejemplo, tumores). Pueden evaluar también fenómenos como la perfusión y permiten así diferenciar las interfases o densidades entre los distintos tejidos con fines médicos (diagnósticos o terapéuticos). Los medios de contraste son introducidos al cuerpo por la boca (vía oral), por un enema (vía rectal) o mediante una inyección (vía intravenosa). Luego del examen por imágenes con medio de contraste, este es eliminado a través de la orina o las deposiciones (8).

Entre ellos se conoce a las sustancias yodadas, que se utilizan en estudios por imágenes de Rayos X y Tomografía Computarizada (TC), inyectándose por medio de una vía intravenosa. Como resultado aumenta la densidad de la sangre en las imágenes. Asimismo, traspasa los tejidos, por lo tanto, se utiliza, por ejemplo, para evaluar tumores. Cuando un medio de contraste iodado es inyectado en la sangre, produce una sensación de calor súbito y un gusto metálico en su boca con duración de unos pocos minutos. Por otro lado, tenemos a los contrastes baritados, este medio de contraste es administrado vía oral. Se utiliza para estudios realizados por Rayos X y para observar el tracto digestivo: esófago, estómago y duodeno. Por consiguiente, se administra para el estudio del reflujo infantil y en cirugías realizadas por obesidad, para verificar que los bypass y bandas gástricas quedaron bien hechos y sin filtración antes de administrar alimentos al paciente. Se utiliza igualmente para el estudio del colon, administrándolo con aire por medio del recto. El sulfato de Bario es un medio de contraste inerte, a la vez sin sabor y por último no produce alergia. Otro medio de contraste es el gadolinio, que es utilizado en Resonancia Magnética (RM), inyectándose a través de una vía intravenosa. Cuando el Gadolinio es inyectado, es común que se sienta frío en el lugar de la inyección. El Gadolinio, al unirse a una molécula orgánica se conforma un medio de contraste inerte y como también no tóxico, tener en cuenta que solo si es administrado en pacientes con una buena función renal. Y finalmente el aire, como medio de contraste, que se utiliza en Tomografía Computarizada (TC), por ejemplo, para el estudio del colon (9).

SULFATO DE BARIO

Formulaciones Disponibles

Los agentes de contraste orales de sulfato de bario están disponibles en forma de polvo o líquido; los polvos deben reconstituirse con agua y los líquidos pueden necesitar diluirse. Respecto a la definición de la mucosa y por ende su resistencia a la dilución, son los agentes de sulfato de bario

idóneos en comparación con los medios de contraste solubles en agua (10,11).

El recorrido gastrointestinal tiene un pH que varía desde 0,8 a 8,0, teniendo en cuenta esto se han creado variedades de fórmulas para así optimizar y brindar un buen recubrimiento para determinados estudios (12). En el ámbito de la concentración los enemas de bario de doble contraste poseen una concentración de sulfato de bario que se encuentra entre 50% a 61% w/w u 80% al 100% w/w (13,14) Hay muchas marcas de sulfato de bario disponibles para uso clínico.

Propósito

Los agentes orales de contraste de sulfato de bario, crean una capa delgada y radiodensa en la pared del tracto digestivo que permite la identificación de anomalías de la mucosa, el contraste recubrirá el área superficial de la estructura $0.01 \times 1 \text{ cm}^2$ que no tiene nada que ver con la concentración del contraste (15). Sabiendo que la parte de la mucosa gástrica tiene pliegues irregulares, es importante que el medio de contraste se adhiera a estos pliegues, sin embargo, hay mayor cúmulo entre los espacios que generan los pliegues que en la demás superficie (16).

Sería ideal que el medio de contraste se adhiera apropiadamente a los pliegues y a los espacios que estos generan sin que se acumule, esto es logrado cuando el sulfato de bario se encuentra a bajas concentraciones, sin embargo, tiene poca adherencia (17).

El sulfato de bario según sus partículas

Dimensión de partícula: El sistema de elaboración va a influir en la dimensión de la partícula y su distribución de tamaño, por ejemplo con partículas de 4 elaboraciones en una investigación que va desde 0.07 a 0.70 μm (18). Otro análisis indica con una dimensión de partícula promedio de 4 μm y como máximo 12 μm como una “suspensión idónea”. En todas las elaboraciones se encuentran varios rangos de

dimensión de partículas, entre ellos esta 0.1 a 44.0 μm a más, nos refiere Miller en su estudio (19). Se va a producir partículas de mayor dimensión con una textura arenosa en la composición en seco de bario pulverizado en minerales. Mientras que en la precipitación química de las composiciones húmedas que son menos arenosas se van a producir partículas con una dimensión fina y muy uniforme (12,14). Las suspensiones de partículas con dimensión pequeña tendrán una vida más prolongada, puesto que son resistentes a la sedimentación, sin embargo cabe mencionar que esto puede no ser de relevancia cuando el compuesto se reorganiza momentáneamente antes de los exámenes (20). Se afirma también que el área de la superficie se incrementa drásticamente mientras la dimensión de partícula disminuye. En consecuencia a esto se incrementa la adsorción de agua y, por consiguiente, la viscosidad en las suspensiones (21).

Las ranuras de la mucosa gástrica tendrán una mejor definición por las partículas de dimensión grande que se amontonan en ellas. Por esta razón se considera relevante a la suspensión de “densidad alta” que contienen partículas de mayor dimensión frente a las de densidad baja con partículas de dimensión pequeña (20). No obstante no todos los investigadores están de acuerdo que la dimensión de la partícula sea un predictor relevante en el recubrimiento de la mucosa gástrica (15).

Carga de partículas: La carga de partículas discrepa entre estudios y elaboraciones. Las partículas se han expuesto como cargadas positivamente o si no que tienen una carga dependiente del ion reticular en excedente en la elaboración particular (18). Se encontró que una elaboración tenía carga negativa o positiva, dentro de un rango ceñido de pH (17). Otras investigaciones describen partículas en elaboraciones de sulfato de bario que tienen una carga negativa que puede ser contrarrestada por proteínas con carga positiva en el fluido gastrointestinal (15,20). La carga negativa en las partículas de sulfato de bario se ha explicado a través de la concentración de grupos hidroxilo en su superficie (21).

Los iones de agua del grifo, los aditivos e incluso el moco de la pared gástrica pueden afectar la carga de partículas en las preparaciones de sulfato de bario. Las singularidades de carga de las suspensiones de bario reconstituidas pueden cambiar según el lugar de fabricación a causa de la heterogeneidad de la concentración de iones que se encuentra en las diferentes aguas de grifo (21). Se puede adjudicar una carga negativa a las partículas de sulfato de bario por medio de agentes estabilizadores, a causa de la disociación de los grupos carboxilo o sulfato (15,20). Efectivamente, se encuentra una confiable evidencia de que el sulfato de bario en si mismo no asiste a la carga superficial de las partículas y que es consecuencia únicamente de un recubrimiento hidrofílico (18). Cuando recubierto o no recubierto, el sulfato de bario, se combina con moco, la carga negativa en las partículas se reduce hasta que las partículas se envuelven completamente a una concentración de moco de 0.25% p/v; esto es libre de la naturaleza de las partículas subyacentes. La exageración de estabilizador puede variar la concentración de mucosidad necesaria para el recubrimiento, puesto que puede disputar con el moco por el recubrimiento de partículas.

El producto de la carga de las partículas respecto a la adherencia de las elaboraciones de sulfato de bario a la mucosa, es aún impreciso. Algunos mencionan que la carga no guarda relación con la adherencia ni la estabilidad (15,18). Como los mucopolisacáridos de la glucoproteína del revestimiento de la mucosa tienen una carga positiva a un pH bajo y carecen de carga a un pH neutro, se ha concluido que la atracción electrostática no puede ser la única causa de la adherencia a la mucosa del bario(18). Es poco factible la atracción entre la superficie de la mucosa y las partículas de bario envueltas con mucosidad.

Por el contrario, otros estudios abogan por una correlación positiva entre la carga de partículas de sulfato de bario y el recubrimiento. Un análisis tiene como resultado que no hay una dependencia simple entre viscosidad, carga y habilidad de recubrimiento (17). Si convenientemente algunas investigaciones afirman que son anfóteros, los polímeros

coloidales proteicos de la mucosa digestiva, defienden que esto representa que los polímeros atraerán débilmente el sulfato de bario (21). Las partículas de bario serán recubiertas por una capa de cargas provenientes de los aditivos coloidales que hacen que se repelen entre sí las partículas, no obstante, se adhieran electrostáticamente a la superficie de la mucosa gástrica. Por el contrario, por un sistema de encolado los aditivos liofílicos fomentan la adherencia (19).

Elementos de suspensión: Llamados también estabilizantes, donde encontramos a la carboximetilcelulosa de sodio, también a la pectina y el silicato de aluminio, a su vez el magnesio, las encías naturales y artificiales (coloides hidrófilos), y por último las moléculas orgánicas de cadena larga, el tragacanto, la acacia, o el almidón de gelatina. Elementos que se pueden adicionar y así alargando la vida útil de las composiciones líquidas (12,14). Consiste en formar enlaces débiles, uno con la superficie de las partículas del sulfato de bario y otras entre sí, manteniendo así el bario en solución (12). La eliminación de las encías permite la sedimentación de partículas grandes en pliegues de la mucosa (20). Respecto al silicato de aluminio y el hidróxido de aluminio no se ha hallado que optimicen el recubrimiento en la mucosa gástrica por este medio. Aun cuando existen algunos elementos de suspensión que si incrementan la viscosidad mejorando así la adhesividad (22).

CUALIDADES FÍSICAS DE LAS COMPOSICIONES DE SULFATO DE BARIO

Son muchas investigaciones que han analizado las singularidades físicas de las composiciones orales del sulfato de bario, como son la plasticidad, también la densidad y viscosidad y por último la tixotropía, su rol en la habilidad de un compuesto para recubrir eficientemente la pared gástrica no se ha resuelto por completo.

Plasticidad

Algunas preparaciones de sulfato de bario son de plástico, lo que significa que se necesita una cierta cantidad de esfuerzo de corte para iniciar el flujo y más allá de ese esfuerzo y corte son proporcionales. Otras elaboraciones son pseudo plásticas, lo que representa que van a fluir tan enseguida como se aplique la tensión. No obstante la variación en la viscosidad es proporcionalmente inversa a la variación en la tensión de corte (20,23).

La afinidad entre la rapidez de corte y la viscosidad cambia drásticamente entre las composiciones de sulfato de bario. Se ha considerado más beneficioso el uso de las sustancias plásticas para exámenes de doble contraste frente a las pseudo plásticas (20).

La viscosidad

En radiología, es referida vulgarmente a: “que tan espeso está el contraste”. Sin embargo, este término tiende a la confusión de si se puede hacer referencia a la densidad o a la viscosidad propiamente dicha. Aquí un ejemplo claro, el medio de contraste puede estar “muy espeso” mas en la radiografía puede tener tendencia a la radiolucencia o, también puede estar “muy líquido” sin embargo, imagenológicamente puede ser “muy radiopaco” (19). Bajo este ejemplo podemos decir que es necesario especificar la propiedad referida apropiadamente. En los estudios de doble contraste nos interesa que el medio de contraste pueda adherirse a la superficie pero sin que se este sea excesivamente radiopaco, puesto que podría asolar a pequeñas estructuras (12,14,24). Además de eso si estamos hablando de vía oral también nos interesa que sea fácil de deglutir(25).

Existe una relación directa de la densidad y la viscosidad con el contraste baritado. Por lo expuesto anteriormente es mejor utilizar aditivos o complementos que nos permitan incrementar la viscosidad del contraste para que se pueda mantener su radiodensidad en la imagen radiográfica. Ya hay estudios que evalúan dichos posibles complementos, la mayoría polímeros, que se saben que son muy buenos ligandos pero no fueron representativos en la protección de la mucosa (26,27).

Propiedad tixotrófica

Según lo establecido por la literatura, hay una relación directa y fuerte de la propiedad tixotrófica con el grado de viscosidad (23). En el contraste baritado se puede definir esta propiedad como al rompimiento de la estructura para luego formar aglomerados de partículas propias de la suspensión formada. El magnesio residual en la luz intestinal puede aumentar la tixotrofia de los agentes de contraste de sulfato de bario, lo que puede contribuir a mejorar el recubrimiento de la mucosa visto en DCBE después de la administración de purgantes que contienen magnesio (12,23).

LA SANGRE DE GRADO

Su nombre científico es *Croton palanostigma* perteneciente a la familia taxonómica de las *Euphorbiaceae*. Tiene propiedades medicinales y es una de las floras de mayor uso en Sudamérica.

El género *Croton* incluye varias especies (*Croton lechleri*, *C. palanostigma* y *C. draconoides*), todas las cuales contienen una savia viscosa roja que se obtiene al hacer cortes en la corteza (28). Se informa que la savia tiene una amplia gama de acciones farmacológicas y fisiológicas (29). Se usa para la curación de heridas, para controlar la diarrea (30), la curación de úlceras gástricas y como tratamiento para la inflamación intestinal (31).

Varios compuestos han sido aislados previamente de sangre de grado (32,33). El poder de cicatrización de la sangre de grado es atribuido a un alcaloide Taspine y a la dimetilcedrusina (34, 35). Descubrimientos más actuales han demostrado que, la sangre de grado, promueve la regeneración de úlceras experimentado en animales, pero con resultados de alteraciones de la secreción a nivel del intestino (31). Por lo tanto, parece que la sangre de grado tiene beneficios generalizados en la función gastrointestinal. Existen plantas medicinales de la familia *Euphorbiaceae* que se actualmente son utilizados en la farmacología para el tratamiento de cánceres desde los tiempos de la antigua Grecia. Pese a

esto, no se puede asegurar que la sangre de grado tenga resultados favorables en el tratamiento del cáncer (29, 36,37).

IMAGE J

Es un software utilizado para analizar figuras o imágenes en relación con las ciencias biofísicas. Es fácil de usar, tiene un lenguaje sencillo y plataforma accesible; aparte es nutrido por distintos compartidores de información ya sean programadores especializados o no, por lo que ha dado como resultado que sea una plataforma práctica para todos, en continuo desarrollo de nuevas herramientas, sin embargo, ésta aún presenta barreras cuando se trata de análisis biofísico de la imagen, por lo que se ha provisto de ingeniería de software para cumplir con sus metas esperadas y con el continuo crecimiento de las ciencias y de la tecnología. Una de las ventajas de ImageJ es que maneja una amplia gama de formatos de imagen y en distintos sistemas operativos (portabilidad), También puede contar con miniherramientas (complementos) que mejoran su eficiencia como “Fiji” o “BioFormats” que sirve para leer formatos nuevos (38).

ImageJ permite la manipulación o procesamiento de imágenes de distintos tamaños ya sea en grises o en *RGB*. Cabe mencionar que ImageJ también funciona como un programa estadístico de imágenes que presenta tablas y gráficos como histogramas, frecuencias, gráficos de comportamiento, etc. También tiene funciones de procesamiento básico o estándar, como el ventaneo, colocación de filtros. Pese a la cantidad de funciones que contiene ésta consume poco *RAM* permitiendo abrir varias ventanas al mismo tiempo (38).

El programa ImageJ presenta las siguientes características:

1. Compatible con diversos sistemas operativos: Linux, Macintosh y Windows.
2. Abre archivos en formatos TIFF, GIF, JPEG, DICOM, BMP, PNG, FITS y datos crudos. Guarda archivos en formatos TIFF, GIF, JPEG y como datos crudos. Abre y guarda muchos otros formatos usando plug-ins.
3. Puede mostrar, editar, analizar, procesar, guardar e imprimir imágenes de 8-bit, 16-bit y 32-bit, tanto en escala de grises como a color.

4. Es el programa procesador de imágenes basado en Java, más rápido del mundo. Puede filtrar una imagen de 2048 x 2048 píxeles en 0.1 segundos, es decir, 40 millones de píxeles por segundo.

5. Funciones: capacidad de cortar, rotar, recortar, copiar o pegar imágenes o selecciones de imágenes; reajuste de tamaño; reconstrucción de imágenes (3D, MIP, MPR); creación de regiones de interés (ROI); zoom; medición de distancias y ángulos; manipulación de contraste y brillo; detección de bordes; filtros varios; conteo de píxeles dentro de la imagen, etc.

6. Plug-ins: extienden las funciones del ImageJ, actualmente están disponibles más de 200 plug-ins, con adiciones y actualizaciones online constantemente.

La generalización del uso y disponibilidad de ordenadores de gran capacidad y velocidad de cálculo, así como la rápida evolución de los sistemas de captación de imágenes originalmente no disponibles en soporte informático, abren la puerta a un prometedor campo de investigación y desarrollo tecnológico, genéricamente denominado Procesamiento de Imágenes Médicas. Cuando una imagen analógica es convertida en digital, es fragmentada en una matriz formada por píxeles. Cada píxel de la matriz tomará un valor numérico binario y un valor numérico entero correspondiente a la densidad media de tono de gris de esa misma posición en la imagen analógica. El dispositivo que otorga estos valores, posición espacial y densidad de gris es el Conversor analógico

digital —CAD— y al proceso de conversión se le denomina digitalización.

La resolución final de la imagen es directamente proporcional al número de píxeles de la matriz y se define como el número de píxeles por pulgada cuadrada y su unidad es dpi o ppi (dots per inch = puntos por pulgada o ppi = píxel por pulgada). Los valores de resolución varían de 75 dpi hasta algunos miles (7.200 dpi). Generalmente este es un parámetro determinado por el dispositivo de adquisición de la imagen. La

resolución de las matrices se ha perfeccionado mediante la utilización del concepto Field of view (campo de visión) que automáticamente asocia el tamaño de la región anatómica objetivo con una matriz determinada, creando matrices variables por unidad de superficie y no por formato. Así, un CAD de 600 ppi realizaría matrices de 600 píxeles por área de superficie, por tanto, la resolución espacial será la misma e independiente del tamaño de la imagen

objetivo. Actualmente existen CAD de 600, 800, 1.024, 1.240 ppi. El segundo paso en el tratamiento de una señal analógica - digital es el muestreo, que consiste en tomar muestras promedio de los valores de cada uno de los píxeles. Posterior al muestreo, se realiza un proceso de cuantificación que consiste en la conversión de la señal para asignarle valores enteros dentro de un intervalo. Los intervalos dependen de la potencia del CAD y se denominan rango dinámico del aparato, existiendo en general:

- CAD de 1 byte (8 bites): cada píxel puede tomar 256 valores (entre 0 y 255).
- CAD de 16 bit: cada píxel puede tomar 32.768 valores (entre 0 a 32.767).
- CAD de 32 bit: cada píxel puede tomar más de 16 millones de valores.

Actualmente la mayoría de los dispositivos simples permiten adquirir la imagen con una profundidad de 8 bits, los cuales permiten representar 256 niveles de tonos de gris, con un rango de 0 a 255. Existe además un proceso de codificación o transcripción de un sistema a otro. En un CAD se realiza del sistema decimal al binario. Una vez en el ordenador, se requiere un software que a partir del archivo nos muestre la imagen, y necesariamente debe ser compatible con el CAD.

En la imagenología médica de alta complejidad, el formato digital para la adquisición de imágenes diagnósticas más utilizado es DICOM (digital imaging and communication in medicine). El procesamiento de señales médicas mediante softwares puede realizarse mediante distintos

algoritmos matemáticos, entre ellos: detección de bordes, morfología matemática y thresholding y smoothing.

Thresholding (definición de umbrales) su objetivo es realzar los tejidos de interés y atenuar los tejidos no necesarios en el estudio. Los rangos para la detección de tejidos se denominan ventanas. El centro de ventana se define como el valor absorcional medio de la estructura objetivo. El ancho de ventana aporta en la discriminación entre las diferentes estructuras que están en una ventana; así, ventanas estrechas permiten mejor discriminación de estructuras de valores de atenuación cercanos. Es una técnica de segmentación que compara niveles de gris con un valor de referencia según el histograma de la imagen. Se puede establecer un umbral en la escala de grises que separe los píxeles de interés del resto de la imagen. Generalmente cada nivel de gris está relacionado con la composición del material. Para las imágenes médicas obtenidas mediante tomografía axial computarizada —TAC— cada píxel este asignado a un valor numérico que corresponde a un valor promedio de la atenuación correspondiente del vóxel o unidad de volumen. Utilizando como referencia el valor de atenuación del agua este valor es comparado, conformando así una escala de unidades arbitrarias llamadas unidades Hounsfield. Esta escala asigna al agua un valor de atenuación = cero. La escala de Hounsfield tiene un rango de 2.000 valores, en los que cada uno representa el valor de atenuación de un tejido determinado y el negro absoluto es el -1.000 y el blanco absoluto es el +1.000.6, 8, 10 A pesar de que el ojo humano solo percibe entre 25 a 30 tonos de gris, computacionalmente se pueden utilizar “ventanas” que muestran solo una parte, extraída de la información digital no visible al ojo humano y que puede tener interés diagnóstico.(39,40)

MUCOSA GASTRICA DE PORCINO

La anatomía del cerdo es relativamente parecida a la humana, aunque existen diferencias tales como la existencia de dos conductos independientes que drenan a duodeno, por dos orificios separados: uno

biliar y otro pancreático. El modelo animal proporciona la mejor correlación con la realidad. La sensibilidad táctil es prácticamente idéntica al tejido humano, aunque pueden existir diferencias en el espesor y la orientación anatómica de los órganos. El modelo porcino se ha utilizado como una opción de simulación en cirugía y endoscopia digestiva.

El estómago de porcino es de tipo simple, con fondo, cuerpo y parte pilórica. Los dos primeros suelen confinarse al lado izquierdo del abdomen, pero pueden extenderse a través del plano mediano cuando el estómago está muy distendido. Se relacionan cranealmente con hígado y diafragma. La parte pilórica se extiende y también está en contacto con el hígado. Todas las partes se relacionan caudalmente con diversas partes de la masa intestinal; la principal relación se da con la espiral del colon ascendente. Solo cuando está muy distendido el estómago hace contacto con el piso abdominal y, a la izquierda, se extiende más allá de la protección de la jaula torácica. Una característica única del cerdo entre las especies domesticas es la presencia de un divertículo cónico que se proyecta caudalmente desde el fondo. El interior muestra una estrecha banda no glandular de mucosa que se extiende hasta el divertículo y sigue la curvatura menor por alguna distancia bajo el cardias. El resto de la mucosa se divide en las tres regiones glandulares habituales, que se distinguen por su color más claramente que en la mayoría de las otras especies, aunque sus bordes no siempre están bien definidos. Una segunda característica distintiva es el torus muy prominente que estrecha el canal pilórico a la salida al duodeno.(41)

1.4.2. Definición de términos

- **Adhesión:** Atracción molecular ejercida entre las superficies de los cuerpos en contacto (17).
- **Aditivo:** Toda sustancia o mezcla de sustancias se agrega intencionalmente con el objetivo de modificar sus características organolépticas (17).

- **Bariodif:** Polvo para suspensión oral es un medio de contraste para opacificación del tracto gastrointestinal superior (esófago, estómago y duodeno) en exploración de rayos x de doble contraste como ayuda diagnóstica para patologías en dichos órganos (20).
- **Sangre de grado:** Látex rojo exudado de la corteza de especies vegetales tropicales. Es conocido por sus aplicaciones en la medicina tradicional (32).
- **Adsorción:** Proceso por el cual átomos o moléculas de una sustancia que se encuentra en determinada fase, son retenidas en la superficie de otra sustancia, que se encuentra en otra fase. Como resultado de este proceso, se forma una capa de líquido o gas en la superficie de una sustancia sólida o líquida.(19)
- **Imagen radiográfica:** Imagen digital en formato DICOM del tejido de estómago porcino penetrada por los rayos x.(38)

1.4.3. Formulación de la hipótesis

La Sangre de grado como aditivo mejora la adhesión del sulfato de Bario en la mucosa gástrica de porcino y esto se evidenciará en la imagen radiográfica.

CAPITULO II

MÉTODOS

2.1. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1.1. Tipo de investigación

El enfoque de la investigación fue de tipo cuantitativo porque aplica técnicas de procesamiento de números y análisis de datos.

2.1.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue experimental porque el investigador tiene el control de las variables y evalúa los efectos de dicha intervención, según la recolección de datos en el tiempo es prospectivo.

2.1.3. Población

Está constituida por 40 segmentos de estómago de porcino.

2.1.4. Muestra y muestreo

Muestra: La muestra estuvo constituida por los 40 segmentos de estómago de porcino.

Muestreo: No probabilístico por conveniencia

2.1.4.1. Criterios de inclusión

- Segmentos de mucosa gástrica en óptimo estado de conservación.
- Segmentos de mucosa gástrica de porcino de medida estándar.
- Sangre de grado de consistencia homogénea.

2.1.4.2. Criterios de exclusión

- Segmentos de mucosa gástrica del porcino próximos a cardias y píloro.
- Segmentos que presenten variaciones anatómicas del porcino

2.1.5. Variables

- Adición de sangre de grado al sulfato de bario
- Imagen radiográfica

2.1.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica que se utilizó fue experimentación, análisis y observación. El instrumento que se usó fue una ficha de recolección de datos (Anexo 1), el cual estuvo previamente validado mediante juicio de expertos. (Anexo 2)

2.1.7. Procedimientos y análisis de datos

La recolección de datos se efectuó previa aprobación del proyecto de tesis por parte de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Para la recolección de datos respecto a las características físicas de las muestras se siguieron los siguientes pasos:

Se utilizó sangre de grado de la casa farmacéutica “Santa Natura”, fue centrifugada previa utilización para eliminar las impurezas.

Se realizó 4 mezclas del sulfato de bario y la sangre de grado de la siguiente forma:

- Sulfato de bario al 100%.
- Sulfato de bario al 100% más 1 mL de sangre de grado
- Sulfato de bario al 100% más 3 mL de sangre de grado
- Sulfato de bario al 100% más 5 mL de sangre de grado

Estos procedimientos fueron realizados en el laboratorio de bioquímica en la Facultad de Medicina “San Fernando”.

La mezcla se preparó en un recipiente con medida, se inició añadiendo el polvo de sulfato de bario, luego se vertió el agua fría, se mezcló hasta uniformizar, en cuatro frascos y en tres de ellos agregó sangre de grado en diferentes cantidades, se mezcló hasta uniformizar. Las características de consistencia y niveles de viscosidad se definirán paso a paso con el viscosímetro de Ostwald (Anexo 3).

Las cantidades y volúmenes de sangre de grado a emplear en la mezcla de sulfato de bario (Bariodif ®) y agua están basadas en los datos obtenidos previamente en ejercicios prácticos en el laboratorio de radiodiagnóstico de pregrado, los cuales son aplicados en este estudio en lugar de hacer en sí una validación nuevamente. No hay publicaciones ni reportes, debido a los permisos del centro de salud donde se efectuó (Anexo 4).

Para la recolección de las medidas de atenuación en la imagen radiográfica se siguieron los siguientes pasos:

Se utilizó estómago de porcino para el experimento. Los segmentos de la mucosa gástrica de porcino fueron adquiridos el mismo día del experimento, en primer lugar, se realizó una limpieza exhaustiva de los estómagos de los cerdos comprados en el Frigorífico La Colonial S.A.C con agua corriente inmediatamente después de la muerte del animal, luego fue aislado en un enfriador. Se cortó el estómago en segmentos cuadrangulares de 13 cm x 7 cm. Dichas piezas fueron trasladadas al equipo digital del Departamento de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Nacional Dos de Mayo (Anexo 5). Antes de continuar con el protocolo se le tomó una radiografía a los segmentos de pared gástrica. La finalidad de la primera exposición radiográfica fue de evidenciar que dicho órgano no presente atenuación significativa por sí mismo.

Estos segmentos de mucosa gástrica de porcino se colocaron en bastidores posicionados paralelos al receptor de imagen que estuvo perpendicular al suelo. Se presentó cuatro segmentos de estómagos por bastidor (Figura 1).

Las piezas de estómago de cerdo fueron embadurnadas con un pincel plano (número 12) verticalmente, cada pincelada abarcará un tercio del segmento de mucosa gástrica; estas estarán debidamente identificadas con un reparo de plomo (Figura 2).

La preparación de la mezcla fue minutos previos a su embadurnamiento en el segmento de estómago porcino, reproduciendo en forma idéntica las proporciones y cantidades estudiadas en el laboratorio de bioquímica; el tiempo que transcurrió hasta la exposición radiográfica no superó los dos minutos. Se usó un equipo de rayos x digital que procesa imágenes DICOM, la distancia del tubo radiógeno con el segmento de estructura anatómica fue de un 100 cms. Los factores técnicos empleados para el haz de rayos x serán 42kV, 125mA y 4mAs similares a los usados en una mano humana debido al grosor de la estructura a estudiar (son factores técnicos de exposición mínimos) (Figura 3).

Para estimar la atenuación se consideró la valoración de una escala de grises mediante el software ImageJ. Se dibujó áreas de interés en cada radiografía (10 mm x 10 mm) para determinar el número de gris.

La información contenida se recolectó en una base de datos virtual ordenada para su análisis posterior.

La evaluación de los datos se realizó en el programa estadístico SPSS 23.v.

Se utilizó estadística descriptiva e inferencial: Los datos de las características sociodemográficas fueron presentados en tablas de frecuencias y porcentajes. Para las variables cuantitativas, se empleó medidas de tendencia central expuestos en tablas.

Se realizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk obteniendo un $p < 0.05$, que determinó que no sigue una distribución normal, por lo cual se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes.

2.1.8. Consideraciones éticas

El estudio fue aprobado por el Comité de Investigación de la facultad de medicina “San Fernando” de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos”. (Anexo 6)

CAPITULO III

RESULTADOS

Se preparó cuatro mezclas de contraste radiográfico, la primera fue un control compuesto por Sulfato de bario diluido al 100%, la segunda (M_1), correspondió a la primera mezcla con sangre de grado y estuvo constituida por sulfato de bario al 100% más 1 mL de sangre de grado; la tercera (M_2) estuvo constituida por sulfato de bario al 100% más 3 mL de sangre de grado y la última (M_3) estuvo constituida por sulfato de bario al 100% más 5 mL de sangre de grado; todas estas mezclas fueron analizadas físicamente y presentaron las siguientes características físicas:

La mezcla correspondiente al control a una temperatura de 20 °C tuvo una densidad de 1.158g/cm³, viscosidad de 2.225 cps, color blanco y pH 8.28; la cual fue utilizada como base para las siguientes tres mezclas (Tabla N°1) a las que se le agregó 1, 3 y 5 mL de sangre de grado respectivamente, obteniéndose en M_1 una densidad de 1.161g/cm³, viscosidad de 3.536 cps y pH 7.30; en M_2 una densidad de 1.180g/cm³, viscosidad de 7.396 cps y pH 8.28, y en M_3 una densidad de 1.194g/cm³, viscosidad de 10.488 cps y pH 8.28; las tres de color rosado claro a criterio del investigador. Se obtuvo una mayor viscosidad en M_3 de 10.488 con un pH de 6.38, y una menor viscosidad en M_1 de 3.536 cps con un pH 7.30 visualizándose notables diferencias entre la viscosidad de estos, de acuerdo con la cantidad de sangre de grado, en cuanto al pH se observó una relación inversa a la cantidad de sangre de grado empleada, aumentando la acidez. (Tabla N°2) (Gráfico N° 1 y 2)

La segunda parte del experimento se llevó a cabo en un laboratorio equipado con la instrumentación que requiere un ambiente de diagnóstico por imágenes: Un equipo de rayos x digital RADIOFLUORO-FIJO con procesador DICOM, debidamente calibrado y en funcionamiento en una instalación blindada y salubre.

Primero se protegió la mesa radiológica para evitar contaminaciones por agentes externos, se colocó de derecha a izquierda cuatro segmentos de estómago de porcino en el bastidor paralelo al receptor de imagen en la mesa que se encontraba en posición horizontal, se realizó la primera exposición para dejar en evidencia que el tejido no representa atenuación significativa por sí mismo. Se procedió a preparar las mezclas de contraste baritado respetando el protocolo establecido, estas fueron untadas en los segmentos de tejido de estómago porcino en el siguiente orden: control, mezcla 1, mezcla 2 y mezcla 3; inmediatamente después, desde el comando

blindado se posicionó la mesa en vertical, ya con los factores técnicos radiológicos modulados a 42kV, 125mA y 4mAs se hizo el disparo de rayos X. Procedimiento que se repitió en 10 ocasiones sucesivas.

Una vez terminadas las exposiciones radiográficas se guardaron las imágenes en formato DICOM en un USB, para ser evaluadas en una computadora con el programa Image J de acuerdo con lo establecido en los métodos. De los datos obtenidos en la plataforma de análisis se recolectó las cantidades de grises que mostraba en promedio el ROI de selección de área por cada imagen representativa del segmento de tejido, que a su vez para comparaciones se dividió en tres regiones (superior, media e inferior) obteniéndose que, el menor promedio de número de grises fue el de la imagen correspondiente a la pieza de tejido con sulfato de bario al 100% con 0 mL de sangre de grado (80.96 ± 4.51), seguida de la muestra que contenía 1 mL de sangre de grado (87.91 ± 4.29), el mayor promedio de número de grises lo obtuvo la imagen de la pieza con la mezcla 3 a 5mL de sangre de grado (120.24 ± 20.89); denotándose una diferencia significativa ($p=0.00$). (Tabla N°3) (Gráfico N° 3).

Tabla N° 1 Características físicas del sulfato de bario

	TEMPERATURA	DENSIDAD	VISCOSIDAD	COLOR	pH
Control*	20 °C	1.158g/cm ³	2.225 cps	Blanco	8.28

* Sulfato de bario al 100%

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla N°1:

Se evaluó las características físicas del sulfato de bario de la marca Bariodif, se determinó que con una densidad de 1.158g/cm³ se obtuvo una viscosidad es de 2.225 cps a temperatura ambiente y un pH de 8.28.

Tabla N° 2 Características físicas del sulfato de bario con sangre de grado

	TEMPERATURA	DENSIDAD	VISCOSIDAD	COLOR	pH
M₁*	20 °C	1.161g/cm ³	3.536 cps	Rosado claro	7.30
M₂**	20 °C	1.180g/cm ³	7.396 cps	Rosado claro	6.82
M₃***	20 °C	1.194g/cm ³	10.488 cps	Rosado claro	6.38

*M₁: sulfato de bario al 100% más 1mL de sangre de grado.

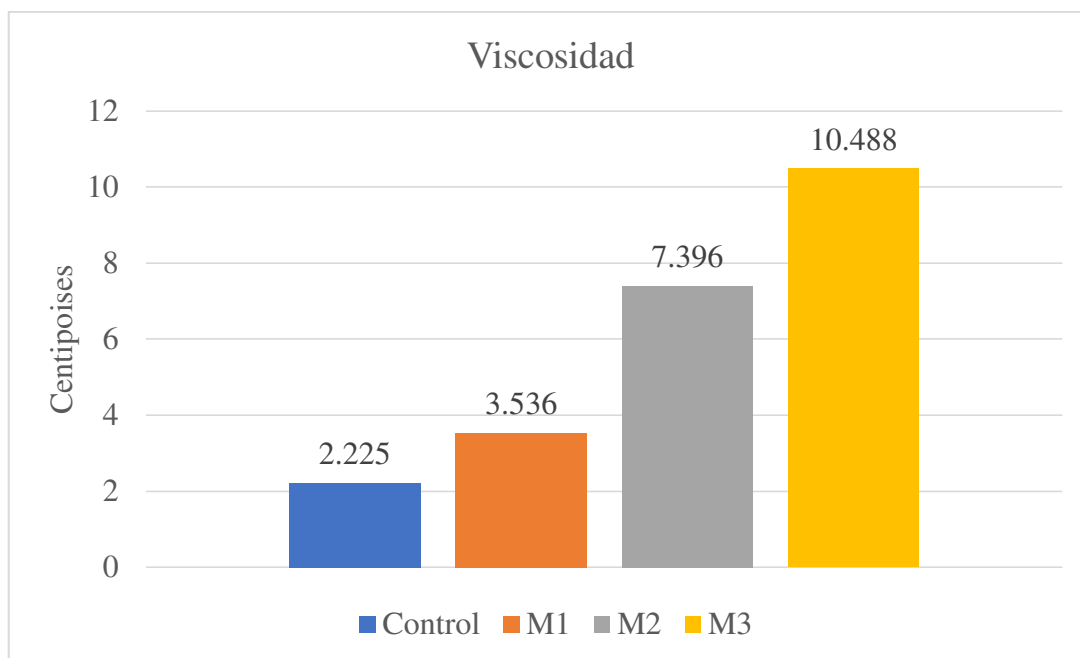
**M₂: sulfato de bario al 100% más 3mL de sangre de grado.

***M₃: sulfato de bario al 100% más 5mL de sangre de grado.

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla N°2:

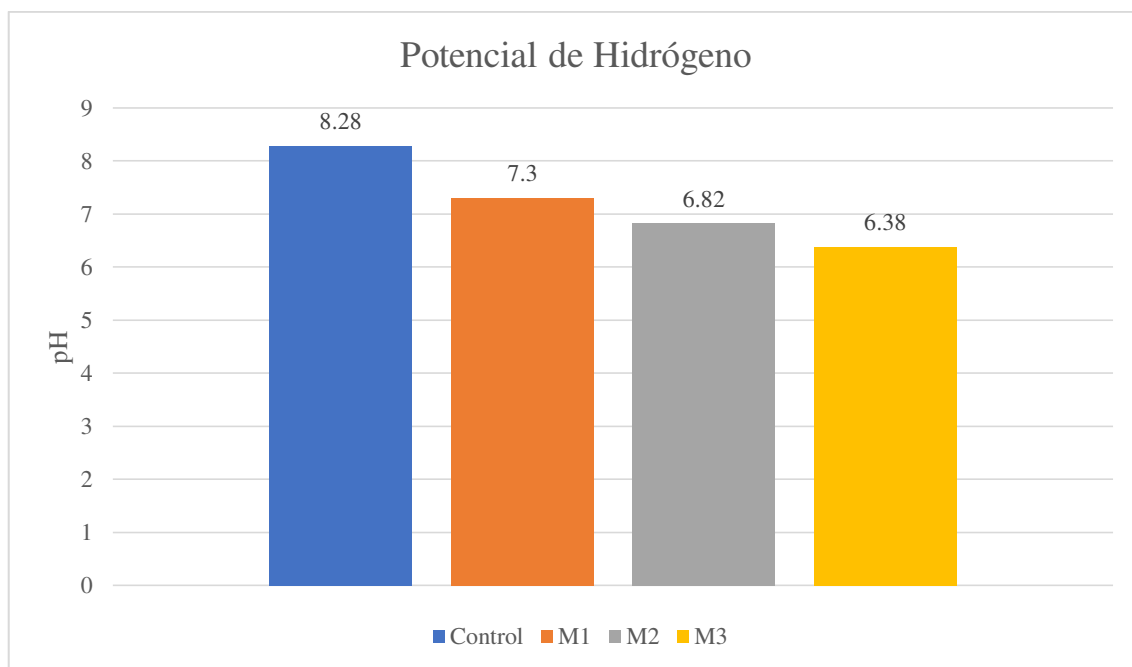
Se determinaron las características físicas del sulfato de bario con 1, 3 y 5 mL de sangre de grado, obteniéndose una mayor viscosidad en M₃ de 10.488 con un pH de 6.38, y una menor viscosidad en M₁ de 3.536 cps con un pH 7.30 visualizándose notables diferencias entre la viscosidad de estos de acuerdo con la cantidad de sangre de grado, en cuanto al pH se observa una relación inversa a la cantidad de sangre de grado empleada.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 1 viscosidad según las mezclas evaluadas.

En el Gráfico N°1, se evidencia el creciente aumento de la viscosidad respecto a las cantidades utilizadas de la sangre de grado. Teniendo, que la menor viscosidad corresponde al control que tiene 0 mL de sangre de grado, seguidamente de la muestra con 1 mL de sangre de grado (3.536), siendo la de mayor viscosidad la muestra que contiene 3 mL de sangre de grado (10.488).



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 2 Potencial de hidrógeno según las mezclas evaluadas.

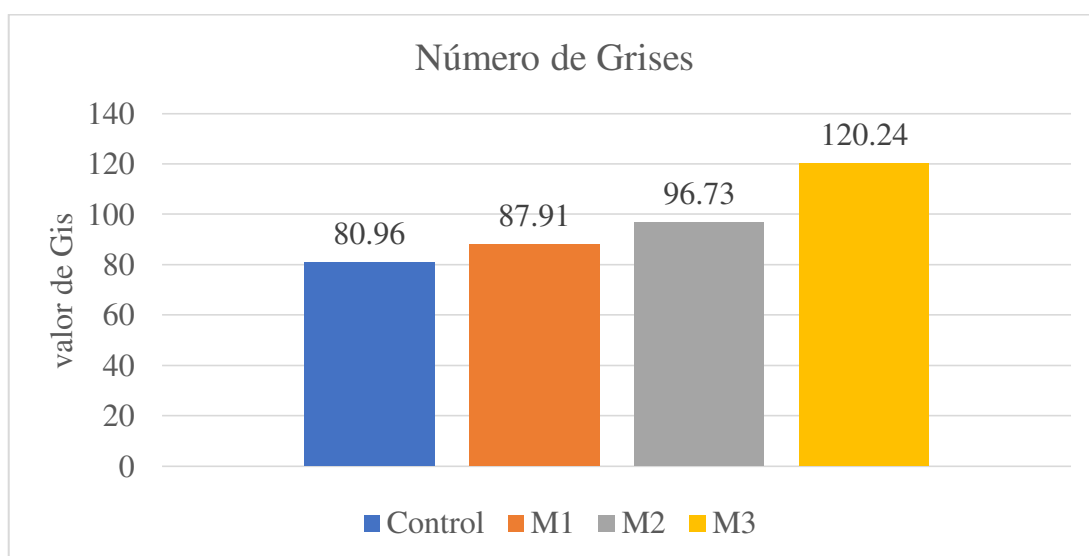
En el Gráfico N°2, se evidencia de manera decreciente los valores del pH respecto a las cantidades utilizadas de la sangre de grado. Teniendo que, el mayor pH corresponde a la muestra con 0 mL de sangre de grado (8.28) y el menor pH corresponde a la muestra que contiene 5mL de sangre de grado.

Tabla N° 3 Número de grises determinados por el software ImageJ.

	Media	Desviación Estándar	Mínimo Valor	Máximo Valor	P Valor
CONTROL	80.96	4.51	75.69	88.68	0.00*
M1	87.91	4.29	83.81	98.27	
M2	96.73	2.83	93.54	101.49	
M3	120.24	20.89	106.85	175.88	

*Kruskal Wallis (p<0.05)

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 3 Número de Grises determinados por ImageJ según las mezclas evaluadas.

En la Tabla N°3 y Gráfico N°3:

Se evaluó la cantidad de grises de cada muestra obteniéndose que, el menor promedio de número de grises fue del sulfato de bario al 100% con 0 mL de sangre de grado (80.96 ± 4.51), seguidamente de la muestra que contiene 1 mL de sangre de grado (87.91 ± 4.29), el mayor promedio de número de grises lo obtuvo la muestra con 5mL de sangre de grado (120.24 ± 20.89); denotándose una notable diferencia significativa ($p=0.00$).

Prueba de Hipótesis

Formulación de hipótesis

Ha: No existe diferencias significativas en la adición de sangre de grado para mejorar la adhesión del sulfato de bario en la mucosa gástrica de porcino en exámenes radiográficos.

Ho: Existen diferencias significativas en la adición de sangre de grado para mejorar la adhesión del sulfato de bario en la mucosa gástrica de porcino en exámenes radiográficos.

Prueba estadística

Prueba de Kruskal Wallis.

Nivel de significancia

5%

Rango de decisión

Si, $p < 0.05$ entonces rechazamos la hipótesis nula.

Interpretación

Con un nivel de significación menor de 0.05 se rechaza la hipótesis nula, y se acepta que, existen diferencias significativas en la adición de sangre de grado para mejorar la adhesión del sulfato de bario en la mucosa gástrica de porcino en exámenes radiográfico.

CAPITULO IV

DISCUSIÓN

El examen de radiodiagnóstico esofagogastrointestinal se utiliza para valorar la morfología y la fisiología del tracto digestivo para este fin se emplea medios de contraste artificiales para realzar las paredes del mismo. El contraste artificial más utilizado es el sulfato de bario, que es disuelto con agua creando una suspensión coloidal. La cantidad a utilizar depende de la propiedad de adhesión al tejido, sin embargo, debido a que es una sustancia artificial, esta tiene cierto grado de toxicidad en nuestro organismo, y a medida que aumenta su cantidad aumenta la toxicidad que esta produce. Es por esto que en la búsqueda de nuevos ligandos naturales para aumentar su capacidad de adhesión se propuso a la sangre de grado como aditivo, obteniéndose resultados positivos In vitro en las cantidades empleadas (1 mL, 3mL, 5mL) no considerándose la motilidad, y otros agregados químicos propios del sistema digestivo. Dado que, la sangre de grado es un látex tiene propiedades espesantes, aumenta la viscosidad del sulfato de bario (Gráfico 1) y esto también se pudo observar en la cantidad de grises de la imagen radiográfica, que, de acuerdo al aumento de la cantidad (mL) de sangre aumentó el número de grises (Gráfico 3).

Pese a que, existen estudios que evalúan la mejora del contraste baritado en su ámbito de adsorción, no hay evidencia de estudios que evalúen a la sangre de grado como espesante. Se encontraron estudios que también evaluaron otros tipos de espesantes como **Queiroz**(6) que evaluó a la leche en fórmula en 7 tipos de consistencias, menciona que existen múltiples factores que pueden afectar la viscosidad, como la acción de las enzimas, el pH o la temperatura; determinó que la mejor consistencia para el estudio de radiodiagnóstico es la consistencia miel que corresponde al rango de viscosidad de 7.3465 cps-13.045 cps, en contraste con este estudio, que se realizó en condiciones ideales y se obtuvo resultados comparables a las consistencias yogurt y miel (4,284 cps-13,035 cps). Otros estudios(7) demostraron también que las consistencias como la miel, pudín, puré, yogurt, resultaron de gran significancia para el estudio clínico de disfagias. En referencia al potencial de hidrógeno encontramos que es inversamente proporcional a la cantidad de sangre de grado utilizado, mas no encontramos referencias en estudios anteriores.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- De acuerdo con las muestras obtenidas en las distintas cantidades de sangre grado (0 mL, 1 mL, 3 mL, 5 mL), existe una diferencia significativa en su empleo para mejorar la adhesión del sulfato de bario en la mucosa de porcino reflejado en la imagen radiográfica
- El sulfato de bario al 100% de la marca Bariodif tuvo una densidad 1.158 g/cm^3 con una viscosidad es de 2.225 cps a temperatura ambiente y un pH de 8.28, de acuerdo a lo especificado por la marca.
- Las viscosidades obtenidas de las muestras incrementan de acuerdo al aumento de la cantidad de sangre de grado utilizada, obteniendo que, para 1mL de sangre de grado se determinó una viscosidad de 3,536 cps, para 3 mL de sangre de grado una viscosidad 7.396 cps y para 5 mL, 10.488 cps. El potencial de hidrógeno se comporta de manera inversa, a mayor cantidad de sangre de grado empleada en las muestras, menor fue el pH obtenido.
- La medida de la adsorción se realizó mediante el cálculo la escala de grises con el software ImageJ determinando que a medida que aumentaba la cantidad de sangre de grado en las muestras, incrementaba el valor de gris en la imagen radiográfica.
- De lo mencionado, se cumple con el objetivo de mejorar la adhesión de sulfato de bario a la mucosa gástrica de porcino por acción del aditivo sangre de grado.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se podría realizar el estudio in vivo para evaluar el comportamiento de la mezcla en la motilidad gástrica-intestinal.
- Se recomienda que se realicen estudios evaluando en sus demás concentraciones al sulfato de bario para reducir su empleo en lo más mínimo y disminuir su toxicidad.

- Se sugiere realizar pruebas de las concentraciones de sangre de grado para evaluar el potencial de hidrógeno y la viabilidad en mucosa gástrica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Merrill V, Ballinger PW. Merrill atlas de posiciones radiográficas y procedimientos radiológicos. Barcelona: Ediciones Científicas y Técnicas; 1993. 88–101 p.
2. Bontrager KL, Lampignano JP. Proyecciones radiológicas con correlación anatómica. 7a ed. Barcelona: Elsevier; 2010. 100–110 p.
3. Miller MJS, MacNaughton WK, Zhang X-J, Thompson JH, Charbonnet RM, Bobrowski P, et al. Treatment of gastric ulcers and diarrhea with the Amazonian herbal medicine sangre de grado. Am J Physiol-Gastrointest Liver Physiol. el 1 de julio de 2000;279(1):G192–200.
4. Sandoval M, Okuhama NN, Clark M, Angeles FM, Lao J, Bustamante S, et al. Sangre de grado Croton palanostigma induces apoptosis in human gastrointestinal cancer cells. J Ethnopharmacol. mayo de 2002;80(2–3):121–9.
5. Fabian H. Caracterización físico-química para la determinación de la calidad y rendimiento del látex de sangre de grado (Croton perpeciosus Croizat) en la provincia de San Ignacio-Cajamarca [Internet]. [Cajamarca]: Universidad Nacional Agraria La Molina; Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/611>
6. Queiroz CRG, Barros SP de, Borgo HC, Marino VC de C, Dutka J de CR. Viscosidade e qualidade da imagem do líquido espessado para videodeofluoroscopia de deglutição com acréscimo do contraste de bário. Rev CEFAC. junio de 2015;17(3):879–89.
7. Costa MMB, Almeida JT de, Sant’Anna E, Pinheiro GM. Viscosities reproductive patterns for use in videofluoroscopy and rehabilitation therapy of dysphagic patients. Arq Gastroenterol. diciembre de 2007;44(4):297–303.

8. Sartori P, Rizzo F, Taborda N, Anaya V, Caraballo A, Saleme C, et al. Medios de contraste en imágenes. *Rev Argent Radiol.* marzo de 2013;77(1):49–62.
9. Thomsen HS, Webb JAW. Contrast Media Safety Issues and ESUR Guidelines. 2014.
10. Ott DJ, Gelfand DW. Gastrointestinal contrast agents. Indications, uses, and risks. *JAMA.* el 6 de mayo de 1983;249(17):2380–4.
11. Seltzer SE, Jones B, McLaughlin GC. Proper choice of contrast agents in emergency gastrointestinal radiology. *CRC Crit Rev Diagn Imaging.* noviembre de 1979;12(1):79–99.
12. Gelfand DW, Ott DJ. Barium sulfate suspensions: an evaluation of available products. *AJR Am J Roentgenol.* mayo de 1982;138(5):935–41.
13. Ott DJ, Gelfand DW. How to improve the efficacy of the barium enema examination. *AJR Am J Roentgenol.* marzo de 1993;160(3):491–5.
14. McKee MW, Jurgens RW. Barium sulfate products for roentgenographic examination of the gastrointestinal tract. *Am J Hosp Pharm.* enero de 1986;43(1):145–8.
15. Fischer HW. The need for more study of gastrointestinal contrast media. *Invest Radiol.* diciembre de 1980;15(6 Suppl):S148-150.
16. Virkkunen P, Retulainen M, Keto P. Observations on the behavior of barium sulfate contrast media in vitro. *Invest Radiol.* agosto de 1980;15(4):346–9.
17. Schwartz SE, Fischer HW, House AJ. Studies in adherence of contrast media to mucosal surfaces. Methods and preliminary investigations. *Radiology.* septiembre de 1974;112(3):727–31.
18. James AM, Goddard GH. A study of barium sulphate preparations used as x-ray opaque media. I. Particle size and particle charge. *Pharm Acta Helv.* diciembre de 1971;46(12):708–20.

19. Miller RE. Barium Sulfate Suspensions. Radiology. febrero de 1965;84:241–51.
20. Anderson W, Harthill JE, James WB, Montgomery D. Barium sulphate preparations for use in double contrast examination of the upper gastrointestinal tract. Br J Radiol. diciembre de 1980;53(636):1150–9.
21. Brown GR. High-Density Barium-Sulfate Suspensions: An Improved Diagnostic Medium. Radiology. noviembre de 1963;81:839–46.
22. Bray HJ, Mathieson JR. Quality of mucosal coating in double-contrast barium enema studies: comparison of two barium preparations. Can Assoc Radiol J J Assoc Can Radiol. febrero de 1993;44(1):25–8.
23. Conry BG, Jones S, Bartram CI. The effect of oral magnesium-containing bowel preparation agents on mucosal coating by barium sulphate suspensions. Br J Radiol. diciembre de 1987;60(720):1215–9.
24. Kreel L, Herlinger H, Glanville J. Technique of the double contrast barium meal with examples of correlation with endoscopy. Clin Radiol. julio de 1973;24(3):307–14.
25. Cumberland DC. Optimum viscosity of barium suspension for use in the double contrast barium meal. Gastrointest Radiol. el 25 de octubre de 1977;2(2):169–74.
26. American College of Radiology, Committee on Drugs and Contrast Media. ACR manual on contrast media [Internet]. 2015 [citado el 3 de noviembre de 2019]. Disponible en: http://www.acr.org/~link.aspx?_id=29C40D1FE0EC4E5EAB6861BD213793E5&_z=z
27. Cittadini G, Gallo A, De Cicco E, Giasotto V, Dogliotti L, Cittadini G. Magnesium ions and barium coating of colonic mucosa: is it a simple question of viscosity? Eur Radiol. 2001;11(8):1429–32.

28. Duke J, Vasquez R, Kingston DGI. Amazonian Ethnobotanical Dictionary. *J Nat Prod.* enero de 1996;59(11):1107–1107.
29. Chen ZP, Cai Y, Phillipson JD. Studies on the anti-tumour, anti-bacterial, and wound-healing properties of dragon's blood. *Planta Med.* diciembre de 1994;60(6):541–5.
30. Gabriel SE, Davenport SE, Steagall RJ, Vimal V, Carlson T, Rozhon EJ. A novel plant-derived inhibitor of cAMP-mediated fluid and chloride secretion. *Am J Physiol-Gastrointest Liver Physiol.* el 1 de enero de 1999;276(1):G58–63.
31. Miller MJ, MacNaughton WK, Zhang XJ, Thompson JH, Charbonnet RM, Bobrowski P, et al. Treatment of gastric ulcers and diarrhea with the Amazonian herbal medicine sangre de grado. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* julio de 2000;279(1):G192-200.
32. Cai Y, Chen ZP, Phillipson JD. Diterpenes from *Croton lechleri*. *Phytochemistry.* febrero de 1993;32(3):755–60.
33. Cai Y, Chen ZP, Phillipson JD. Clerodane diterpenoids from *Croton lechleri*. *Phytochemistry.* agosto de 1993;34(1):265–8.
34. Perdue GP, Blomster RN, Blake DA, Farnsworth NR. South American plants II: taspine isolation and anti-inflammatory activity. *J Pharm Sci.* enero de 1979;68(1):124–6.
35. Pieters L, de Bruyne T, Claeys M, Vlietinck A, Calomme M, vanden Berghe D. Isolation of a dihydrobenzofuran lignan from South American dragon's blood (*Croton* spp.) as an inhibitor of cell proliferation. *J Nat Prod.* junio de 1993;56(6):899–906.
36. Iancu C, Mistry SJ, Arkin S, Atweh GF. Taxol and anti-stathmin therapy: a synergistic combination that targets the mitotic spindle. *Cancer Res.* el 1 de julio de 2000;60(13):3537–41.

37. Kupchan SM, Uchida I, Branfman AR, Dailey RG, Fei BY. Antileukemic principles isolated from euphorbiaceae plants. Science. el 13 de febrero de 1976;191(4227):571–2.
38. Hartig SM. Basic Image Analysis and Manipulation in ImageJ. En: Ausubel FM, Brent R, Kingston RE, Moore DD, Seidman JG, Smith JA, et al., editores. Current Protocols in Molecular Biology [Internet]. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.; 2013 [citado el 20 de noviembre de 2019]. p. mb1415s102. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/0471142727.mb1415s102>
39. Parra JRJ. Aplicación Del Programa De Computación Imagej En El Análisis De Mamografías Convencionales. :65.
40. Montaña GL-V, Rudolph M, Zuluaga CLG. Valoración Digital De Índices De Atenuación Radiológica De Estructuras Anatómicas Normales Y Materiales Dentales Observables En Imágenes Panorámicas. 2009;20:10.
41. Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG, Palacios Martínez JR, Aja Guardiola S, Morales Saavedra JL. Anatomía veterinaria. 2012.

ANEXO

ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
TECNOLOGÍA MÉDICA



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**“ADICIÓN DE SANGRE DE GRADO PARA MEJORAR LA ADHESIÓN DEL
SULFATO DE BARIO EN LA MUCOSA GÁSTRICA DE PORCINO EN
EXÁMENES RADIOGRÁFICOS”**

FICHA N°.....

PROPIEDADES FÍSICAS

MEZCLA	TEMPERATURA	VISCOSIDAD	COLOR	PH
CONTROL				
M1				
M2				
M3				

IMAGEN RADIOGRÁFICA

MEZCLA	N° DE GRISES
CONTROL	
M1	
M2	
M3	

LEYENDA:

CONTROL: 100 gr de sulfato de bario y agua hasta completar 100mL.

M1: sulfato de bario al 100% más 1mL de sangre de grado.

M2: sulfato de bario al 100% más 3mL de sangre de grado.

M3: sulfato de bario al 100% más 5mL de sangre de grado.

ANEXO 2: VALIDACION POR JUICIO DE EXPERTOS

VALIDEZ DE CONTENIDO: ÍNDICE DE APROBACIÓN DE EXPERTOS

CRITERIOS	Nº de Jueces			Valor
	1	2	3	
1. <i>El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.</i>	1	1	1	3
2. <i>El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.</i>	1	1	1	3
3. <i>La estructura del instrumento es adecuada</i>	1	1	1	3
4. <i>Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)</i>	1	1	1	3
5. <i>Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la Operacionalización de la variable.</i>	1	1	1	3
6. <i>La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.</i>	1	1	1	3
7. <i>Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.</i>	1	1	1	3
8. <i>El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.</i>	1	1	1	3

Se ha considerado lo siguiente:

1 (SI) = De acuerdo

0 (NO) = En desacuerdo

$$b: \text{Tax}100/(\text{Ta}+\text{Td})$$

$$b: 24 \times 100/(24+0) = 100\%$$

ANEXO 2: VALIDACION POR JUICIO DE EXPERTOS

VALIDEZ DE CONTENIDO: PRUEBA BINOMIAL. JUICIO DE EXPERTOS

	Nombre del Juez	Grado
J1	Jacobo Ezequiel Saldaña Juárez	Magíster
J2	Lusin Antonio Ponce Contreras	Magíster
J3	André Ciannelli Valerio Rao	Bachiller

Criterios	J1	J2	J3	P
1	1	1	1	3
2	1	1	1	3
3	1	1	1	3
4	1	1	1	3
5	1	1	1	3
6	1	1	1	3
7	1	1	1	3
8	1	1	1	3
Total	8	8	8	24

*1: de acuerdo

0: desacuerdo

Ta: N° total de acuerdo de jueces

Td: N° total desacuerdo de jueces

b: Grado de concordancia significativa

Prueba de concordancia entre los jueces:

$$b = \frac{Ta}{Ta + Td} \times 100$$

$$b: \frac{32}{32+0} \times 100 = 1.00$$

Según Herrera (1998): “Grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide”

Validez nula	<0.53
Validez baja	0.54- 0.59
Válida	0.60- 0.65
Muy Válida	0.66- 0.71
Excelente Validez	0.71- 0.99
Validez Perfecta	1.00

Se determinó que, de acuerdo al resultado obtenido, el instrumento tiene una **VALIDEZ PERFECTA**.

ANEXO 3: REPORTE DE LABORATORIO

REPORTE DE LABORATORIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS

I. Objetivo

- Caracterizar las propiedades físicas del contraste baritado.
- Caracterizar las propiedades físicas de la mezcla del sulfato de bario con sangre de grado en las proporciones especificadas.

II. Fundamento Teórico

- Densidad Absoluta (ρ)

Es el cociente entre la masa (m) de una sustancia y su volumen (V). Unidad en el SI es kg/m^3 .

$$\rho = \frac{m}{V}$$

- Viscosidad

Viscosidad es una propiedad de los fluidos, se define como la resistencia al desplazamiento o también como la oposición de los líquidos reales a la deformación, cantidad física de gran influencia en mediciones de flujo de fluidos. Su valor es punto de referencia en la formulación de nuevos productos.

En el SI la unidad física de viscosidad dinámica es el pascal-segundo ($\text{Pa}\cdot\text{s}$), que corresponde exactamente a $1 \text{ N}\cdot\text{s/m}^2$ o $1 \text{ kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$.

La unidad cgs para la viscosidad dinámica es el poise ($1 \text{ poise (P)} \equiv 1 \text{ g}\cdot(\text{s}\cdot\text{cm})^{-1} \equiv 1 \text{ dina}\cdot\text{s}\cdot\text{cm}^{-2} \equiv 0,1 \text{ Pa}\cdot\text{s}$). Se suele usar más su submúltiplo el centipoise (cps). El centipoise es más usado debido a que el agua tiene una viscosidad de 1,0020 cps a 20°C .

$$1 \text{ Poise [P]} = 0,1 \text{ kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$$

$$1 \text{ Centipoise [cps]} = 0,001 \text{ kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$$

III. Equipos / Materiales

- 1 soporte universal (Figura 1)
- 1 clamp (Figura 1)
- 1 pinza de agarradera
- 1 viscosímetro de Ostwald (Figura 1)
- 1 termómetro (Figura 4)

- 1 vaso de precipitados, 1 500 mL
- 1 balanza digital/ Analógica
- 1 probeta graduada de 10 mL
- 1 cronometro (use su celular)
- Líquidos: Água destilada, mezcla control, M_1 , M_2 y M_3

IV. Leyenda:

- Control: 50% de sulfato de bario/agua en una relación peso/ volumen. 100g de bario hasta completar 100mL en la probeta.
- M_1 : 50% de sulfato de bario/agua en una relación peso/ volumen y 1 mL de sangre de grado.
- M_2 : 50% de sulfato de bario/agua en una relación peso/ volumen y 3 mL de sangre de grado.
- M_3 : 50% de sulfato de bario/agua en una relación peso/ volumen y 5 mL de sangre de grado.

V. Experimento

- Montaje

Monte el equipo tal como muestra el diseño experimental la Figura 2.

- Procedimiento

Para la densidad:

1. Se determinó las densidades del agua, la mezcla control, M_1 , M_2 y M_3 mediante los cálculos indicados en la definición lo cual se muestra en la Tabla 1.

Para la viscosidad:

2. Vierta agua destilada en el viscosímetro hasta que llene el bulbo C (Figura 7). Con la probetita mida un volumen constante de 5 mL para cada muestra.
3. Insufle aire por la rama ancha hasta que el líquido ascienda por el capilar llenando el bulbo hasta el punto A. Cubra la rama ancha con un dedo; evitará así que el líquido descienda por gravedad. El líquido debe ocupar en el tubo especial de Oswald una J (Figura 8)
4. Destape la rama ancha a fin de que el agua corra (Figura 9), y con el cronómetro tome el tiempo que tarda el líquido en pasar del punto A al punto B, realice este paso 5 veces y anote los valores en la Tabla 2.
5. Repita los pasos anteriores para el alcohol y para el ron/mezcla, asegúrese que el viscosímetro se encuentre limpio antes de verter el líquido.

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\rho_1 t_1}{\rho_2 t_2}$$

Donde: η_1 y η_2 son las viscosidades de los líquidos desconocido y conocido respectivamente

ρ_1 , ρ_2 son las densidades y t_1 , t_2 son los tiempos respectivos

Tabla 1

	Masa	Volumen	Densidad	
			cgs	SI
Control	115.8 g	100 cm ³	1.158g/cm ³	1158 kg/m ³
M ₁	117.29 g	101 cm ³	1.161g/cm ³	1161 kg/m ³
M ₂	121.57 g	103 cm ³	1.180g/cm ³	1180 kg/m ³
M ₃	125.47 g	105 cm ³	1.194g/cm ³	1194 kg/m ³

Tabla 2

Muestra		Agua	Control	Mezcla 1	Mezcla 2	Mezcla 3
Temperatura		$T_{\text{Amb}} = 20^{\circ}\text{C}$				
Tiempo		$t_{\text{agua}} \text{ (s)}$	$T_{\text{control}} \text{ (s)}$	$t_1 \text{ (s)}$	$t_2 \text{ (s)}$	$t_3 \text{ (s)}$
1		24s	44s	59s	2min 18s	3min 15s
2		20s	43.9s	59.52s	2min 19s	3min 17s
3		22s	42.56s	1min 02s	2min 21s	3min 16s
4		23s	44.03s	1min 14s	2min 27s	3min 23s
5		22s	43.17s	1min 35s	2min 28s	3min 25s
\bar{t}		22.9 s	43.53 s	1min 9 s	2min 22s	3min 19s
Viscosidad	SI	$1.009 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2$	$2.225 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2$	$3.536 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2$	$7.396 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2$	$10.488 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2$
	cgs	1.009 cps	2.225 cps	3.536 cps	7.396 cps	10.488 cps

Resumen de los datos obtenidos en la prueba de laboratorio

MEZCLA	TEMPERATURA	DENSIDAD	VISCOSIDAD	COLOR	PH
CONTROL	20 °C	1.158g/cm^3	2.225 cps	Blanco	8.28
M ₁		1.161g/cm^3	3.536 cps	Rosado claro	7.30
M ₂		1.180g/cm^3	7.396 cps	Rosado claro	6.82
M ₃		1.194g/cm^3	10.488 cps	Rosado claro	6.38

Materiales de Experimento en el Laboratorio



Figura 1: Viscosímetro de Ostwald, soporte universal y clamp



Figura 2: Sulfato de bario



Figura 3: 1 probeta de 100mL y 2 beaker 250 mL.



Figura 4: Termómetro.



Figura 5: Pipeta de 10mL, aspirador de seguridad para pipetas de hasta 10 mL y jeringa de 10 mL.



Figura 6: Medida de la temperatura del agua a 20°C.



Figura 7: Bulbo C del viscosímetro de Ostwald lleno de agua a 20°C.



Figura 8: Se insufló aire por la rama ancha hasta que el líquido subió por el capilar llenando el bulbo hasta el punto A.



Figura 9: Se retiro el tapón de jebes, destapándose así la rama ancha, con el fin de que el agua corra. Mientras se tomó el tiempo que tardó el líquido en pasar del punto A al punto B con el cronómetro.



Figura 10: Centrifuga MPW- 380R del laboratorio



Figura 11: Sangre de Grado centrifugada, nótese el sedimento en la parte inferior del tubo cónico.



Figura 12: Se realizó la medida del beaker por separado y la balanza Analítica dio una lectura de 102.6027g, posteriormente se le agregó los 60g de sulfato de bario, obteniéndose la lectura de 162.6027g. Procedimiento que se repitió con cada una de las mezclas

Imágenes del experimento en el laboratorio

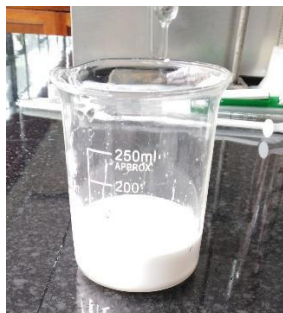


Figura 13: Mezcla simple de sulfato de Bario y agua.



Figura 14: Medida de 3 mL de sangre de grado en pipeta graduada de 10mL



Figura 15: Medida de 5 mL de sangre de grado en pipeta graduada de 10mL.



Figura 16: Mezcla de sulfato de bario, agua y sangre de grado..



Figura 17: La mezcla fue vertida al viscosímetro Ostwald para empezar la toma de tiempo del desplazamiento del fluido en el capilar.



Figura 18: Bulbo C del viscosímetro de Ostwald lleno de mezcla de sulfato de bario, agua y sangre de grado a 20°C.



Figura 19: Se insufló aire por la rama ancha hasta que el fluido subió por el capilar llenando el bulbo hasta el punto A.



Figura 20: Nótese en la parte superior de la rama ancha del viscosímetro de Ostwald la conservación del tapón de jebe.



Figura 21: Se retiró el tapón de jebe y simultáneamente se controló el tiempo del desplazamiento del fluido hasta llenar por completo el bulbo A.



Figura 22: Lectura en el pHmetro (827 pH lab- Metrohm).

PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGUA									
Tabla 4									
Temperatura	Densidad	Viscosidad	Albedo	Capacidad	Calor	Entalpía	Entropía	Presión	Presión
t	ρ	μ	α	v	K	H	S	P	P_v
$^{\circ}\text{C}$	kg/m^3	$\text{kg m}^{-1} \text{s}^{-1}$	m^2/s	m^3/kg	Pa	J/kg	J/kg K	Pa	Pa
0	999.8	1.792	1.732	204	7.62	508			
1	999.9	1.725	1.725						
2	1000.0	1.674	1.674						
3	1000.0	1.639	1.639						
4	1000.0	1.568	1.568						
5	1000.0	1.478	1.478						
6	1000.0	1.373	1.373						
7	999.9	1.259	1.259						
8	999.8	1.137	1.137						
9	999.6	1.008	1.008						
10	999.2	0.871	0.871	211	7.48	1.17E			
11	998.6	0.727	0.727						
12	997.9	0.578	0.578						
13	997.0	0.426	0.426						
14	995.8	0.271	0.271						
15	993.3	0.115	0.115	214	7.41	1.68E			
16	989.6	0.080	0.080						
17	984.8	0.050	0.050						
18	978.9	0.035	0.035						
19	972.0	0.025	0.025						
20	964.0	0.017	0.017	229	7.38	2.44E			

CUADRO SINTÉTICO DE UNIDADES (cont.)						
Tabla 6						
Magnitud	Dimensión	Unidades Sistema - (Símbolo)	Equivalencias entre la unidad del SI (Sistema Internacional de Unidades) y otras unidades de			
		SI	CGS	Técnico		
Densidad	M/L^3	kilogramo por metro cúbico (kg/m^3)	gramo por centímetro cúbico (g/cm^3)	unidad técnica de masa por metro cúbico (kg/m^3)	$1 \text{ kg/m}^3 = 0.13$ 0.06 3.6×10^{-4} 1.84×10^{-3}	onza/galón libra/pea libra/pulgada slug/pie
Peso específico	M/L^3	newton por metro cúbico (N/m^3)	dina por centímetro cúbico (dyn/cm^3)	kilogramo fuerza por metro cúbico (kgf/m^3)	$1 \text{ N/m}^3 = 0.1$ 0.102 1.0102×10^{-4} 1.0102×10^{-3} 6.366×10^{-5} 3.684×10^{-6} 0.1719 9.8026×10^{-4}	dina/cm ³ kgf/m ³ ton gr/cm ³ libra/pea libra/pulgada libra/yarda libra/galón seco
Viscosidad dinámica	M/L	newton segundo por metro cuadrado (Ns/m^2)	poise (dyn.s/cm^2)	kilogramo fuerza segundo por metro cuadrado (kgf.s/m^2)	$1 \text{ N.s/m}^2 = 10$ 1000 0.101972 0.204	poise centipoise kgf/m ² libra/pea
cinemática	L^2/T	metro cuadrado por segundo (m^2/s)	centímetro cuadrado por segundo (cm^2/s)		10^6	centistoke
Trabajo	$M.L^2/T^2$	joule ($1 \text{ J} = 1 \text{ Nm}$)	ergo	kilogrammetro	$1 \text{ J} = 10^7$	pie ² /s

Figura 23: cuadro sintético de unidades.

Imágenes de la segunda parte del experimento



Figura 24: Visceras abdominales de porcino frescas.



Figura 25: Estómago de cerdo separado de las demás vísceras.



Figura 26: Limpiezas de los restos alimenticios del estómago.



Figura 27: Bastidor



Figura 27: Sulfato de bario en polvo, probeta, beaker y sangre de grado



Figura 28: Balanza

ANEXO 4: INFORME DE PRÁCTICA

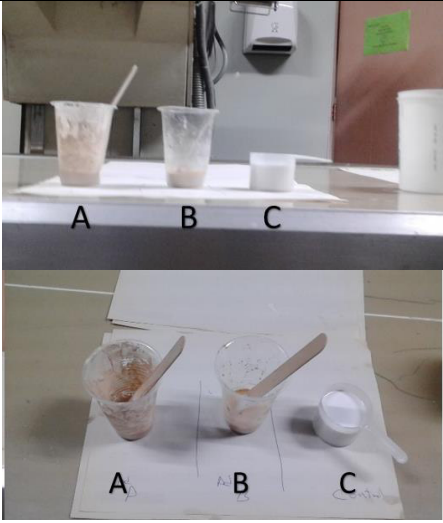
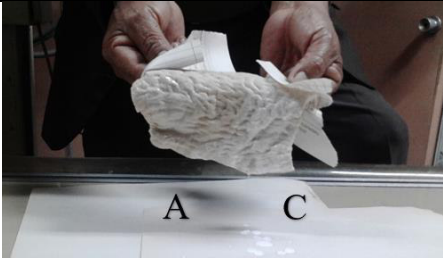
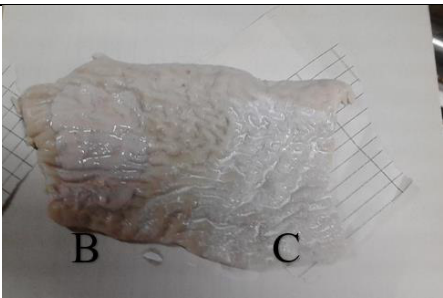

Práctica efectuada el dos de noviembre del 2017 con la finalidad de verificar la cantidad de sangre de grado a emplear en la mezcla de sulfato de bario (*Bariodif*®) y agua (concentración de 1/1), basando las proporciones y volúmenes en los datos obtenidos de las prácticas de radiodiagnóstico de pregrado. Este ensayo no cuenta con todo el protocolo del experimento y los datos no son exactos, por ejemplo, no se contaba con bastidores para colocar los segmentos anatómicos perpendiculares a la superficie de la mesa y así generar el desplazamiento de la mezcla sobre la pieza, entonces para generar un efecto similar, fue posicionada manualmente, se esperó determinado tiempo (cinco segundos) mientras observaba cambios significativos a la percepción con respecto a ese desplazamiento y luego se hizo la exposición radiográfica. Tampoco se usó un segmento por mezcla, se observará en las imágenes mostradas posteriormente que en una pieza se embadurnó dos mezclas para hacer las comparaciones y otra imagen en la que se intentó diferenciar las tres densidades en un solo segmento sin éxito pues las mezclas se combinaron.

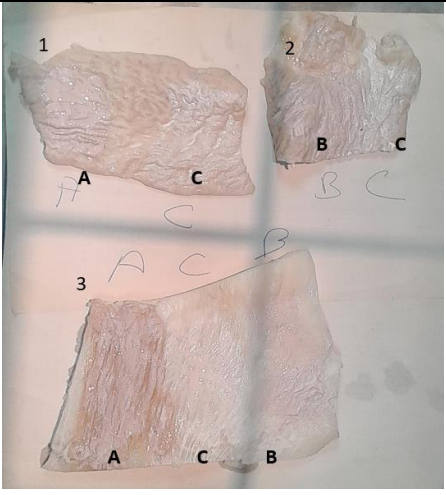


El equipo radiológico empleado para las exposiciones fue analógico y el resultado fue una película radiográfica revelada en un procesador automático, razón por la que no se pudo cuantificar en el programa ImageJ la escala de grises en el pixel, ya que no era una imagen digital. La apreciación de los cambios imagenológicos es cualitativa. Por otro lado, la pieza anatómica fue sustituida por intestino delgado de vaca y comprada en un mercado de la localidad.

Materiales:

- 10 baja lenguas
- 6 vasos descartables
- 1 jeringa de 20mL
- Sulfato de bario (polvo para suspensión oral)
- Sangre de grado
- Agua corriente
- 1 película radiográfica
- 1 rollo de papel toalla

- Negatoscopio
- Procesador automático
- Equipo de rayos X
- Chasis

<p>Fig. 1. Contenedores con mezclas de sulfato de bario (Bariodif ®) y agua con sangre de grado en dos cantidades (en A 10 mL de sangre de grado y en B 5mL de sangre de grado) y sin sangre de grado (C), se observa el sobrante de la mezcla que se empleó en sus respectivos embaces de preparación. Se respetó los volúmenes 50% de agua (60 mL) más 50% de sulfato de Bario (60cm³) para cada mezcla.</p>	
<p>Fig. 2. Primer segmento de intestino delgado de vaca en posición perpendicular a la mesa, en el lado derecho se embadurnó con la mezcla A y en el izquierdo con la mezcla C.</p>	
<p>Fig. 3. Segundo segmento de intestino delgado, lado derecho se embadurnó con la mezcla B y en el izquierdo con la mezcla C.</p>	
<p>Fig. 4. Tercer segmento de intestino delgado de vaca con las tres mezclas de sulfato de bario.</p>	

<p>Fig. 5. Chasis con las tres piezas de intestino preparadas antes de la exposición radiográfica. Segmento 1 de intestino delgado con la mezcla A y C. Segmento 2 de intestino delgado, lado derecho se embadurnó con la mezcla B y en el izquierdo con la mezcla C. Segmento 3 con las tres mezclas de sulfato de bario.</p>	
<p>Fig. 6. Consola de equipo radiológico. Factores técnicos radiográficos empleados en la exposición, 42 kiloelectronvoltios, 125 miliamperaje y 4 miliamperaje-segundo</p>	
<p>Fig. 7. Película revelada resultante de la exposición radiográfica en negatoscopio. Comparando A y B con C, se observa que A y B son más radiopacos, en A incluso puede diferenciarse los pliegues de la superficie del intestino delgado.</p>	

ANEXO 5: AUTORIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Lima, 8 de septiembre del 2019

MC. VICTOR MENDOZA CONCO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DIAGNOSTICO POR IMÁGENES
HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO

Asunto: Aprobación de Ejecución de Tesis

Presente.-

Tenga usted mis cordiales saludos.

Yo, Ariane Celeste Diaz Diaz, con DNI 72357426, tesista del área de Radiología de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, presento el proyecto de investigación con título **"ADICIÓN DE SANGRE DE GRADO PARA MEJORAR LA ADHESIÓN DEL SULFATO DE BARIO EN LA MUCOSA GÁSTRICA DE PORCINO EN EXÁMENES RADIOGRÁFICOS"**.

Por lo antes expuesto, solicito a Ud., como Jefe del Departamento de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Nacional Dos de mayo, su autorización para la ejecución del tema antes mencionado, en el área a su cargo, la misma que se realizará desde el 08 de octubre del presente año, con el asesoramiento del Lic. Tecnólogo Medico José Vásquez Herrera.

Agradeciéndole de antemano me despido.

Atentamente.



Ariane Celeste Diaz Diaz
DNI 72357426

ANEXO 5: AUTORIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN



PERÚ

Ministerio
de Salud

Viceministerio
de Prestaciones y
Aseguramiento en Salud

Hospital Nacional
Dos de Mayo

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

Lima, 16 de setiembre del 2019

Señora
BACH. ARIANE CELESTE DIAZ DIAZ
TECNOLOGO MEDICO
Presente.-

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, para saludarla cordialmente y a la vez informarle según su solicitud presentada a mi despacho sobre el proyecto de investigación **"ADICIÓN DE SANGRE DE GRADO PARA MEJORAR LA ADHESIÓN DEL SULFATO DE BARIO EN LA MUCOSA GÁSTRICA DE PORCINO EN EXÁMENES RADIOGRÁFICOS"**.

Por lo que informo que esta Jefatura, no tiene inconveniente en autorizar la ejecución y aprobación del proyecto antes mencionado, como sede el Departamento que se encuentra a mi cargo.

Sin otro en particular, es lo que comunico a Ud.

Atentamente,

MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL NACIONAL "DOS DE MAYO"
VICTOR R. MENDOZA CONCO
Jefe del Depto. Diagnóstico por Imágenes
C.M.P. 16722 R.N.E. 7255



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE MEDICINA
COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
"Año de la Igualdad y la No Violencia contra las Mujeres"



ACTA N°. 1822

CÓDIGO DE PROYECTO: N°. 0020

ACTA DE EVALUACIÓN ÉTICA

En Lima, a los treinta días del mes de mayo de 2018, se realizó la **revisión ética expeditiva** de las recomendaciones Metodológicas y Éticas incorporadas como sugerencias de corrección al proyecto: **"Adición de sangre de grado para mejorar la adhesión del sulfato de bario en la mucosa gástrica de porcino en exámenes radiográficos"**, presentada por la Bachiller: Ariane Celeste Díaz Díaz, y los asesores Lic. José Vásquez Herrera, Co-Asesor Mg. Segundo León Sandoval, han cumplido satisfactoriamente.

"El presente documento tiene vigencia a partir de la fecha y expira el 29 de mayo del 2019"

RESULTADO: PROYECTO APROBADO

Lima, 30 de mayo del 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE MEDICINA

Dr. RICARDO TERUKINA TERUKINA
Presidente
del Comité de Ética de Investigación

ANEXO 7: FIGURAS



Figura 1 Trozos del estómago de porcino en segmentos cuadrangulares de 13 cm x 7 cm. Colocados en bastidores posicionados paralelo al receptor de imagen que estuvo perpendicular al suelo.



Figura 2 Se muestra piezas del estómago de porcino embadurnadas verticalmente, estas estarán debidamente identificadas con un reparo de plomo



Figura 3: Se muestra la toma de imágenes con el equipo de rayos x digital, en el orden de volumen de sangre de grado (a) 0 mL, (b) 1 mL, (c) 3 mL y (d) 5 mL.

ANEXO 8: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES Y MATRIZ DE CONSISTENCIA

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Subdimensión	Tipo de variable	Escala de medición	Indicadores	Valores finales	Fuente de recolección	Instrumento
ADICIÓN DE SANGRE DE GRADO AL SULFATO DE BARIO	Suma de la sangre de grado proveniente del <i>Croton lechleri</i> al medio de contraste baritado	Propiedades Físicas	Temperatura	Cuantitativa	Ordinal	Termómetro	(_)°C	Mezcla de la sangre de grado	Formato de recolección de datos
			Viscosidad	Cuantitativa	Ordinal	Viscosímetro Brockfield	(_)cps		
			Color	Cualitativo	Nominal	Colorímetro	Blanquecino		
			pH	Cuantitativa	Ordinal	Ph-metro	(_)		
IMAGEN RADIOGRÁFICA	Imagen del tejido porcino penetrada por los rayos x	Capacidad de adsorción	Escala de grises	cuantitativa	Razón	Software Image J	(_) n° de escala de grises	Imagen DICOM	Formato de recolección de datos.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
ADICIÓN DE SANGRE DE GRADO PARA MEJORAR LA ADHESIÓN DEL SULFATO DE BARIO EN LA MUCOSA GÁSTRICA DE PORCINO EN EXÁMENES RADIOGRÁFICOS	¿La adición de sangre de grado mejorará la adhesión del sulfato de bario a la mucosa gástrica de porcino en exámenes radiográficos?	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Evaluar la adición de sangre de grado para mejorar la adhesión del sulfato de bario en la mucosa gástrica de porcino en exámenes radiográficos</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Caracterizar las propiedades físicas del contraste baritado.</p> <p>Caracterizar las propiedades físicas de la mezcla del sulfato de bario con sangre de grado en las cantidades especificadas.</p>	La adición de sangre de grado mejora la adhesión del sulfato de bario en la mucosa gástrica de porcino en exámenes radiográficos	ADICION DE SANGRE DE GRADO IMAGEN RADIOGRÁFICA	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Estudio cuantitativo, experimental, prospectivo.</p> <p>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</p> <p>Población y muestra: Estarán constituidas por las imágenes de mucosa gástrica de porcino</p> <p>Instrumento: Formato de Recolección de datos</p>



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú, Decana de América

Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Tecnología Médica



INFORME DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

El Director de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, Mg. Paredes Arrascue, José Antonio; que suscribe, hace constar que

Para la tesis para optar el título profesional de Licenciado(a) en Tecnología Médica, en el Área de Radiología:

“ADICIÓN DE SANGRE DE GRADO PARA MEJORAR LA ADHESIÓN DEL SULFATO DE BARIO EN LA MUCOSA GÁSTRICA DE PORCINO EN EXÁMENES RADIOGRÁFICOS”

Autor: **Díaz Díaz, Ariane Celeste**

Presentó solicitud de evaluación de originalidad el 02 de diciembre de 2019 y el 02 de diciembre de 2019 (UTC-0800) se aplicó el programa informático de similitudes en el software TURNITIN con **Identificador de la entrega N°: 1225393869**

En la configuración del detector se:

- Excluyó textos entrecomillados.
- Excluyó bibliografía.
- Excluyó cadenas menores a 40 palabras.
- Excluyó anexos.

El resultado final de similitudes fue del 6%, según descripción adjunta.

EL DOCUMENTO ARRIBA SEÑALADO CUMPLE CON LOS CRITERIOS DE ORIGINALIDAD

Operador del software el profesor: Dr. Miguel Hernán Sandoval Vegas.

Lima, 02 de diciembre de 2019.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE MEDICINA

Mg. JOSÉ ANTONIO PAREDES ARRASCUE
DIRECTOR
E.A.P. TECNOLOGÍA MÉDICA

ADICIÓN DE SANGRE DE GRADO PARA MEJORAR LA ADHESIÓN DEL SULFATO DE BARIO EN LA MUCOSA GÁSTRICA DE PORCINO EN EXÁMENES RADIOGRÁFICOS

por Diaz Diaz Ariane Celeste


Fecha de entrega: 02-dic-2019 12:48p.m. (UTC-0800)

Identificador de la entrega: 1225393869

Nombre del archivo: DIAZ_DIAZ_ARIANE.docx (5.15M)

Total de palabras: 9990

Total de caracteres: 52363


Dr. MIGUEL H. SANDOVAL VEGAS
PROFESOR PRINCIPAL
FACULTAD DE MEDICINA - UNMSM

ADICIÓN DE SANGRE DE GRADO PARA MEJORAR LA ADHESIÓN DEL SULFATO DE BARIO EN LA MUCOSA GÁSTRICA DE PORCINO EN EXÁMENES RADIOGRÁFICOS

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

3%

FUENTES DE
INTERNET

0%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Fundación Universitaria del Area Andina

Trabajo del estudiante

3%

2

cybertesis.unmsm.edu.pe

Fuente de Internet

3%

3

www.guerbet.mx

Fuente de Internet

1%

Dr. MIGUEL
IPRC
FACULTAD DE MEDICINA - UNMSM
ANDINO VEGAS
PRINCIPAL

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 40 words

Excluir bibliografía

Activo